

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II  
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

**EAS 362/3 – Rekabentuk Struktur III**

Masa : 3 jam

---

**Arahan :-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **EMPAT** (4) soalan. Jawab **semua soalan**.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Sila berikan definisi yang paling sesuai untuk konkrit pra-tegasan yang telah diberi pengiktirafan antarabangsa.

( 5 markah)

- (b) Satu rasuk prategasan yang mempunyai dimensi  $b = 400 \text{ mm}$  dan  $h = 800 \text{ mm}$  telah dikenakan momen  $M_1 = 96.5 \text{ kNm}$  dan  $M_2 = 185.0 \text{ kNm}$ . Daya pra-tegasan  $P = 2116 \text{ kN}$  diletakkan di sentroid. Dengan keluasan  $A = 32 \times 10^4 \text{ mm}^2$  dan  $I = 1.7 \times 10^{10} \text{ mm}^4$ , dapatkan tegasan terakhir selepas dibeban.

(17 markah)

- (c) Apakah komen anda selepas mengetahui tegasan yang terakhir.

( 3 markah)

2. (a) Nyatakan dan terangkan dengan ringkas **DUA (2)** kebaikan dan **DUA (2)** kelemahan struktur pra-tegasan.

( 5 markah)

- (b) Terangkan maksud istilah-istilah yang berikut :-

- i. Tendon dinyah ikat
- ii. Tendon tak terikat

( 5 markah)

- (c) Rajah 1 menunjukkan sebuah rasuk pra-tegasan dengan keratan rentas segiempat bertopang mudah direntang sepanjang  $L \text{ m}$ .

Jika daya pra-tegangan  $P$  dikenakan pada kesipian  $e = \frac{D}{6}$  daripada sentroid keratan rasuk, tunjukkan bahawa beban teragih seragam  $\omega$  semasa gagal adalah dua kali ganda daripada beban yang boleh ditanggung jika  $P$  disentroid.

(15 markah)

**Rajah 1**

3. Sebuah rasuk pra-tegasan bertopang mudah direntang 15 m, membawa beban mati sebesar 5 kN/m dan beban hidup 20 kN/m.

Rasuk dikenakan daya pra-tegangan sebesar 1500 kN melalui satu kabel parabola seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.

Kirakan taburan tegasan yang wujud di pertengahan dan di suku rentang.

Jika kabel diletak lurus dengan kesipian  $e = 350$  mm, kira taburan tegasan di hujung rasuk dan juga di suku rentang. Beri komen anda tentang perubahan tegasan.

### Rajah 2a

$$\begin{aligned}f_{cu} &= 40 \text{ N/mm}^2 \\A &= 220 \times 10^3 \text{ mm}^2 \\I &= 200 \times 10^3 \text{ mm}^4\end{aligned}$$

Pada keadaan pindah

$$\begin{aligned}f_{tp} &= 2.10 \text{ N/mm}^2 \\f_{mp} &= 17.5 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Pada keadaan khidmat

$$\begin{aligned}f_{tk} &= 2.30 \text{ N/mm}^2 \\f_{mk} &= 13.2 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

### Rajah 2b

(25 markah)

4. Sebuah rasuk pra-tegangan dengan keratan rentas segiempat ditopang mudah mempunyai rentang 30 m. Rasuk menanggung beban mati sebesar 10 kN/m dan beban hidup 15 kN/m.

Jika gred konkrit C40 dan kekuatan konkrit semasa pindah ialah 30 N/mm<sup>2</sup>, tentukan saiz minimum rasuk yang diperlukan dan seterusnya dengan memilih satu saiz yang sesuai, kira daya pra-tegangan dan kesipian e kabel prategangan dengan menganggap kabel akan diletak parabola.

Anggap kehilangan daya dalam pra-tegangan sebesar 15% dan berat konkrit 24 kN/m<sup>3</sup>.

Tegasan dibenar :

Pada keadaan pindah	$f_{tp}$	=	2.0 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{mp}$	=	15.0 N/mm <sup>2</sup>
Pada keadaan khidmat	$f_{tk}$	=	2.5 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{mk}$	=	13.0 N/mm <sup>2</sup>

(25 markah)